

# MANUFACTURE OF HEAT CONDUCTIVE/COMPOSITE SHEET

Publication number: JP6155517

Publication date: 1994-06-03

Inventor: NAKANO AKIO; YONEYAMA TSUTOMU; SEKIYA TOKIO

Applicant: SHINETSU CHEMICAL CO

Classification:

- international: **B29C45/14; B32B25/20; B32B27/20; C09K5/00; H01L23/36; B29K19/00; B29K83/00; B29K105/06; B29L9/00; B29L31/34; B29C45/14; B32B25/00; B32B27/20; C09K5/00; H01L23/34; (IPC1-7): B29C45/14; B32B25/20; B32B27/20; C09K5/00; H01L23/36; B29K19/00; B29K83/00; B29K105/06; B29L9/00; B29L31/34**

- european:

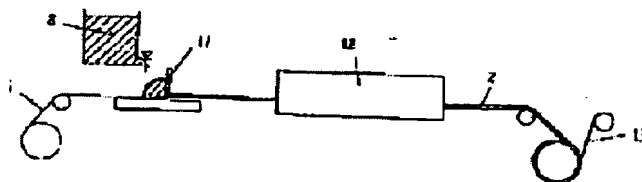
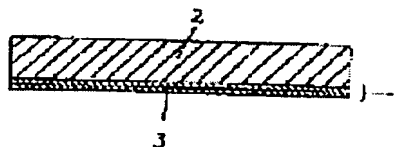
Application number: JP19920331133 19921117

Priority number(s): JP19920331133 19921117

Report a data error here

## Abstract of JP6155517

**PURPOSE:** To obtain a sheet to be placed into various gaps of a heating element and radiator, by a method wherein a heat conductive filling agent is compounded in a radiative insulation sheet which is obtained by coating a meshy reinforcing material with silicone rubber compounded with a heat conductive filling agent for curing, and uncured additional liquid silicone rubber which becomes specific hardness after cure is composited therewith. **CONSTITUTION:** A radiative and insulating sheet 1 which is obtained by coating a meshy reinforcing material with silicone rubber compounded with a heat conductive filling material and a heat conductive filling agent are compounded with each other and uncured additional liquid silicone rubber 8 whose hardness after cure is within a range of 10-95 by an Askar F hardness tester is unified. Then the liquid silicone rubber is formed, cured and composited with the radiative insulation sheet 1. A low-hardness heat conductive silicone rubber layer 2 is provided on one surface of the radiative insulation sheet 1 reinforced by, for example, glass cloth 3. In this case, after the uncured liquid silicone rubber 8 is applied to the upper part of the tapelike radiative insulation sheet 1 at a fixed thickness by a knife coater 11, the same is cured by a heating furnace 12.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-155517

(43)公開日 平成6年(1994)6月3日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 45/14		7344-4F		
B 3 2 B 25/20				
27/20	Z	6122-4F		
C 0 9 K 5/00	Z			

H 0 1 L 23/ 36

D

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-331133

(22)出願日 平成4年(1992)11月17日

(71)出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72)発明者 中野 昭生

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料  
技術研究所内

(72)発明者 米山 勉

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料  
技術研究所内

(74)代理人 弁理士 山本 亮一 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱伝導性複合シートの製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】発熱性の電子部品等の放熱用として好適な熱伝導性複合シートの新規な製造方法を提供する。

【構成】網目状補強材に熱伝導性充填剤配合のシリコンゴムを被覆硬化させた放熱絶縁シートと、熱伝導性充填剤を配合した硬化後の硬さがアスカF硬度計で10～95である未硬化の付加型液状シリコンゴムを一体化し、液状シリコンゴムを成形硬化させ放熱絶縁シートと複合化することを特徴とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 網目状補強材に熱伝導性充填剤配合のシリコンゴムを被覆硬化させた放熱絶縁シートと、熱伝導性充填剤を配合した硬化後の硬さがアスカフ硬度計で10～95の範囲である未硬化の付加型液状シリコンゴムを一体化し、液状シリコンゴムを成形硬化させ放熱絶縁シートと複合化することを特徴とする熱伝導性複合シートの製造方法。

【請求項2】 網目状補強材により補強された放熱絶縁シートと未硬化の付加型液状シリコンゴムをモールド成形により複合化することを特徴とする請求項1に記載の熱伝導性複合シートの製造方法。

【請求項3】 網目状補強材により補強された放熱絶縁シートに未硬化の付加型液状シリコンゴムを射出成形し複合化することを特徴とする請求項1に記載の熱伝導性複合シートの製造方法。

【請求項4】 網目状補強材により補強された放熱絶縁シートに未硬化の付加型液状シリコンゴムをコーティング成形し複合化することを特徴とする請求項1に記載の熱伝導性複合シートの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、発熱性の電子部品等の放熱用として好適な熱伝導性複合シートの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、パワートランジスタ、サイリスタ等の発熱性部品は熱の発生により特性が低下するので、設置の際、放熱器を取り付け熱を逃がす方法がとられる。このとき、電気絶縁性と放熱性を向上させるため、発熱性部品と放熱器の間にシリコンゴムに熱伝導性充填剤を配合した放熱絶縁シートが介在させられる。この放熱絶縁シートとしてはゴム単独のものとガラスクロス等の網目状補強材で補強したものがある。

【0003】また、コンピューター、ワードプロセッサ等の電子機器の高集積化が進み、機器内のIC、LSI等の集積回路素子の発熱量が増加したため、冷却ファンによる強制空冷方式では不十分な場合がある。さらに、持ち運び可能なラップトップ型やノートブック型のパーソナルコンピューターの場合、強制空冷方式以外の冷却方法が必要になっている。これらの電子機器ではプリント基板上に集積回路素子が設置されるが、基板の材質に熱伝導性のやや悪いガラス補強エポキシ樹脂やポリイミド樹脂が用いられるので、従来のように放熱絶縁シートを介して基板に熱を逃がすことができない。

【0004】そこで、集積回路素子の近傍に自然冷却タイプあるいは強制冷却タイプの放熱器を設置し、素子で発生した熱を放熱器に伝える方式が用いられる。この方式で、素子と放熱器を直接接触させると表面の凹凸のため熱伝導が悪く、さらに放熱絶縁シートを介して取り付

けても放熱絶縁シートの柔軟性がやや劣るため、熱膨張により素子と基板との間に応力がかかり破損する恐れがある。また、各集積回路素子ごとに放熱器を取り付けようとする余分なスペースが必要になり機器の小型化が難しくなるので、いくつかの素子をひとつの放熱器に組み合わせる方式がとられる。この場合、素子ごとに高さが異なるので種々の隙間を埋められる熱伝導性材が必要になる。上記の課題に対して、熱伝導性に優れ、柔軟性があり、種々の隙間に対応できるものとしていくつかの熱伝導性材が提案されている。

【0005】特公昭57-36302号公報には、シリコンオイルにシリカファイバー、酸化亜鉛、窒化アルミニウム等の熱伝導性充填剤を配合した熱伝導性グリースを用いる方法が開示されている。しかし、シリカファイバーがしみ出し防止剤として働くとされるものの若干のしみ出しの恐れがあり、また組立作業性の悪いものとなる。さらにグリースの充填量の変動により伝熱量が変わり信頼性が劣ることがある。

【0006】米国特許第4979074号公報には、プリント基板の下に熱伝導性電気絶縁エラストマー層、その下に放熱器を設置して、基板上の集積素子回路から発生した熱を下方向に逃がす方法が開示されている。しかし、集積素子回路と熱伝導性電気絶縁エラストマー層の間に基板があるため、熱がやや逃げにくい構造になっている。

【0007】特開平2-166755号公報には、シリコン樹脂のゲルに金属酸化物等の熱伝導性材料を混入したものをシート状に成形し、このシートの片面あるいは両面に溝を設けたものを用いる方法が開示されている。溝があることにより変形量が大きくなり接触面積が広くなることが図られている。しかし、このシートは非常に柔らかいので、成形後の取扱性が悪く大量生産が難しい。また強度が不足しており、組立作業に手間がかかる。

【0008】特開平2-196453号公報には、シリコン樹脂に金属酸化物等の熱伝導性材料を混入したものを成形したシートで、取扱に必要な強度を持たせたシリコン樹脂層の上に柔らかく変形しやすいシリコン樹脂層が積層されているシートが開示されている。このシートは扱いやすくなるが、成形方法が難しくあまり大量生産に向かない。これは、シリコン樹脂層だけでは強度を持たせていても柔らかいシリコン樹脂層を一体成形する際、成形時の応力により変形するためである。すなわち、自動射出成形、連続コーティング成形等の成形方法に向いていないので生産性が劣りコストの高いものとなる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】前記の状況に鑑み、本発明は、熱伝導性に優れ、発熱性素子と放熱器の種々の隙間に設置可能で、組立作業に適合した熱伝導性複合シ

3

ートの大量生産が容易な製造方法を見出すことを目的としてなされたものである。

# 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は前記の課題を解決したものであり、これは、網目状補強材に熱伝導性充填剤配合のシリコーンゴムを被覆硬化させた放熱絶縁シートと、熱伝導性充填剤を配合した硬化後の硬さがアスカ-F硬度計で10～95の範囲である未硬化の付加型液状シリコーンゴムを一体化し、液状シリコーンゴムを成形硬化させ放熱絶縁シートと複合化することを特徴とするものである。

【0011】本発明の構成のうち、網目状補強材に熱伝導性充填剤配合のシリコーンゴムを被覆硬化させた放熱絶縁シートとしては下記平均組成式のオルガノポリシロキサン



(式中、nは1.95～2.05の正数、Rは非置換または置換の一価炭化水素基を表し、具体的にはメチル基、エチル基、プロピル基等のアルキル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等のシクロアルキル基、ビニル基、アリル基等のアルケニル基、フェニル基、トリル基等のアリール基、あるいはこれらの基の水素原子が部分的に塩素原子、フッ素原子などで置換されたハロゲン化炭化水素基等が例示されるが、一般的にはオルガノポリシロキサンの主鎖がジメチルシロキサン単位からなるもの、あるいはこのオルガノポリシロキサンの主鎖にビニル基、フェニル基、トリフルオロプロピル基などを導入したものが好ましい。)に酸化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、酸化亜鉛、炭化ケイ素、石英、水酸化アルミニウム等の熱伝導性充填剤を配合し、これをガラスクロス、セラミッククロスあるいはナイロン、ポリエステルなどの有機質繊維布等の網目状補強材の両面にコーティングし、硬化させたものを用いる。

【0012】熱伝導性充填剤の配合量としては、種類によって異なるが、オルガノポリシロキサン 100重量部に対して 100～1000重量部の範囲が好ましい。

【0013】硬化方法としては通常シリコーンゴムに使用される公知のものでよく、これにはラジカル反応に使用されるジ-tertブチルパーオキシド、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(tertブチルパーオキシ)ヘキサン、2, 4-ジクロロベンゾイルパーオキシド、ジクミルパーオキシド等の有機過酸化物による方法、付加反応硬化剤としてケイ素原子に結合した水素原子を1分子中に少なくとも2個含有するオルガノハイドロジェンポリシロキサンと白金系触媒を組み合わせて使用する方法、あるいは縮合硬化剤として多官能のアルコキシシランまたはシロキサンと有機酸金属塩を組み合わせて使用する方法が例示される。硬化剤の添加量は従来と同様でよい。

【0014】その他、必要に応じてシリカヒドロゲル

(3)

特開平6-155517

4

(含水ケイ酸)、シリカエアロゲル(無水ケイ酸)等の補強性シリカ充填剤、クレイ、炭酸カルシウム、二酸化チタン等の充填剤、酸化鉄、酸化セリウム等の耐熱性向上剤、無機顔料、有機顔料等の着色剤、白金化合物等の難燃性付与剤などを添加してもよい。

【0015】この放熱絶縁シートを製造するには、オルガノポリシロキサンの重合度の低い上記組成物を用いた場合はそのまま、あるいは粘度調整のため少量の有機溶剤を添加したもの、ゴムコンパウンド状の場合は有機溶剤に溶解したものを、網目状補強材にディップコーティング、ナイフコーティング、ブレードコーティング等の方式で塗布し、有機溶剤乾燥後、加熱硬化させる。

【0016】補強された放熱絶縁シートの厚さは0.05～2mmの範囲が好ましい。0.05mm未満では強度が不足し成形時破壊する恐れがある。2mmを超えると最終的な熱伝導性複合シートが硬くなり、圧縮しにくくなる。

【0017】補強された放熱絶縁シートとしては、一般に上市されている信越化学工業(株)製のガラスクロス補強の放熱絶縁シートTC-AG、TC-BG、TC-CGタイプを使用することができる。

【0018】低硬度熱伝導性シリコーンゴム層を形成するための付加型液状シリコーンゴムの組成物としては  
A) 1分子中にアルケニル基を平均して0.5個以上含んでいるアルケニル基含有オルガノポリシロキサン、  
B) 1分子中にケイ素原子に結合した水素原子を少なくとも2個含んでいるオルガノハイドロジェンポリシロキサン、

C) 白金族金属系触媒および

D) 熱伝導性充填剤

を含有し、さらに、上記D)成分の配合割合が全体の25～90重量%で、A)、B)成分に含まれるSi-H基とアルケニル基のモル比が0.1/1～1.5/1のものが用いられる。

【0019】A)成分のアルケニル基含有オルガノポリシロキサンは平均組成式(1)式で表され、1分子中にアルケニル基を平均して0.5個以上含んでいることが必要である。このアルケニル基は硬化時に架橋点となるため、基本的にはアルケニル基を1分子中に2個以上含んでいる分子がないとこの組成物は硬化しない。したがって、ここでいうアルケニル基の数は、A)成分が1分子中にアルケニル基を0、1、2個またはそれ以上含んでいる分子の混合物である場合の平均的なアルケニル基の数であり、A)成分の分子間のアルケニル基の分布が均一化されている場合には、1分子中にアルケニル基を2個以上含んでいることが必要である。平均組成式中のRは前述のいずれの基であってもよいが、アルケニル基としてはビニル基が好ましい。A)成分の平均重合度としては1500以下が好ましく、これを超えると組成物の流動性が悪くなってくる。

【0020】B)成分のオルガノハイドロジェンポリシ

50

ロキサンは、1分子中にケイ素原子に直接結合している水素原子を少なくとも2個以上含んでいる直鎖状、分岐状または環状の分子からなるものである。このB)成分は、A)成分と反応し架橋剤として作用するものである。このB)成分の添加量は、A)成分に含まれるアルケニル基1個に対して通常0.1~1.5当量、好ましくは0.2~1.2当量である。0.1当量より少ない場合には架橋密度が少なくなりすぎ、硬化した組成物の強度が不足し、また耐熱性が悪くなる。1.5当量より多い場合には脱水素反応による発泡問題が生じたり、硬化物の柔軟性がなくなる。

【0021】C)成分である白金族金属系触媒は付加反応を促進するためのものである。具体的には白金ブラック、塩化白金酸、塩化白金酸のアルコール変性物、塩化白金酸とオレフィン、ビニルシロキサンまたはアセチレンアルコールとの錯体等が例示される。このC)成分の添加量は、希望する硬化速度に応じて選択すればよいが、通常はA)成分に対して白金量で0.1~500ppm、好ましくは1~200ppmの範囲とすればよい。

【0022】D)成分である熱伝導性充填剤は放熱絶縁シートに用いるものと同じでよく、その添加量は組成物全体に対し25~90重量%である。添加量が25重量%未満であると熱伝導性が不充分となる。90重量%を超えると組成物の流動性が悪くなり、また硬化物が硬くなり柔軟性がなくなる。

【0023】その他の添加成分として、組成物の硬化速度、保存安定性を調節する目的で、例えばメチルビニルシクロテトラシロキサン等のビニル基含有オルガノポリシロキサン、トリアリルイソシアヌレート、アセチレンアルコール及びそのシロキサン変性物などがあげられる。また、本発明の効果を損なわない程度の補強性シリカ、着色剤、耐熱性向上剤、接着助剤等を添加してもよい。

【0024】前述の組成物を硬化させた低硬度熱伝導性シリコンゴム層の硬さはアスカF硬度計で10~95の範囲であることが必要とされる。好ましくは30~90の範囲である。硬度10未満ではゴム層の強度が乏しいため成形が難しくなり量産性が悪くなる。硬度95を超えると柔軟性が悪くなり、圧縮率の大きい場合の使用ができなくなる。低硬度シリコンゴム層の硬さの測定方法としては針入度を用いることが多いが、本発明に係る組成物の場合にはアスカF硬度計を用いる方が測定値が安定する。

【0025】低硬度熱伝導性シリコンゴム層の厚さは0.4~20mmの範囲が好ましい。0.4mm未満の厚さでは柔軟性が不足し、20mmを超えると熱伝導性がやや悪くなる。

【0026】本発明は、網目状補強材で補強された放熱絶縁シートと熱伝導性充填剤を配合した未硬化の低硬度付加型液状シリコンゴムを一体化し、液状シリコン

ゴムを成形硬化することにより複合化する製造方法であるが、具体的にその方法をあげると、

#### 【0027】i) モールド成形

金型の中に放熱絶縁シートを設置し、この上に熱伝導性充填剤を配合した未硬化の液状シリコンゴムを流し込み、金型を締めてから熱プレス機により圧力と熱をかけ、液状シリコンゴムを成形硬化する。

#### 【0028】ii) 射出成形

射出成形機上の加熱した金型の中に放熱絶縁シートを設置し、金型を締める。次にノズルから熱伝導性充填剤を配合した未硬化の液状シリコンゴムを金型のスプルーを通して射出し型内に充填する。硬化後金型を開け、製品を取り出す。放熱絶縁シートを金型内に自動的に連続的に供給できるようにすると自動成形化が可能である。

#### 【0029】iii) コーティング成形

コーティング装置にテープ状の放熱絶縁シートを供給し、熱伝導性充填剤を配合した未硬化の液状シリコンゴムをナイフコーター等により放熱絶縁シート上に一定厚さに塗布してから、加熱炉を通して液状シリコンゴムを硬化させる。低硬度熱伝導性シリコンゴム層の上にセパレーターをはさみ製品を巻き取る。等がある。これらの成形方法は、網目状補強材で補強された放熱絶縁シートを用いることにより可能になるもので、補強材がなければ変形、破損等が発生し製造が難しくなる。

【0030】次に、本発明を図面に基づいて説明する。

図1、図2は本発明の方法によって製造された熱伝導性複合シートの断面構成の例を示したものであり、図1のようにガラスクロス3で補強された放熱絶縁シート1の片面に低硬度熱伝導性シリコンゴム層2を設けたものの、図2のように放熱絶縁シート1の両面に低硬度熱伝導性シリコンゴム層2を設けたものがあげられる。また、図3は熱伝導性複合シートを集積回路素子の放熱に用いた場合の例を示したものである。図4、図5は本発明の熱伝導性複合シートの製造方法の例を示したものである。図4はテープ状の放熱絶縁シート1上に未硬化の液状シリコンゴム8をナイフコーター11により一定厚さに塗布してから加熱炉12で硬化させる方法である。図5は射出成形機上の金型9にテープ状の放熱絶縁シート1を供給して低硬度熱伝導性シリコンゴム層2を成形する方法である。

#### 【0031】

#### 【実施例】

##### 実施例1

25℃における粘度が800cpのジメチルビニルシロキシ両末端封止のジメチルポリシロキサン27重量部、25℃における粘度が800cpのトリメチルシロキシ両末端封止のジメチルポリシロキサン40重量部、25℃における粘度が800cpのトリメチルシロキシおよびジメチルビニルシロキシで各末端を封止されたジメチルビニルシロキシ片末端封止のジメチルポリシロキサン33重量部、および酸化ア

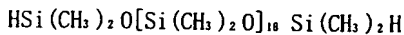
ルミニウム粉末、アルミナAS-30〔商品名、昭和電工（株）製〕350重量部を150℃で1時間混練した。冷却後、エチルシクロヘキサノール0.015重量部を均一に混合した後に、塩化白金酸のビニルシロキサン錯体

（白金含有量1重量%）0.05重量部を添加混合し、さらに25℃における粘度が8cpのケイ素原子に結合した水素原子を0.54mol%含有するジメチルヒドロジェンシロキシ両末端封止のメチルヒドロジェンポリシロキサン1.0重量部を均一に混合して、付加型液状シリコーンゴム組成物を調製した。

【0032】この液状シリコーンゴム組成物を図4に示した構成のコート装置を用いて、厚さ0.2mmで幅1mのガラスクロス補強放熱絶縁シート、TC-20AG〔商品名、信越化学工業（株）製〕の上にナイフコーターで厚さ2mmに塗布してから、180℃の加熱炉を5分間通して液状シリコーンゴムを硬化し放熱絶縁シートと複合化した。低硬度熱伝導性シリコーンゴム層の上にポリエチレンのセパレーターをはさみ製品を巻き取った。1.5m/minの速度で製造が可能で生産コストを大幅に低減できた。得られた製品の低硬度熱伝導性シリコーンゴム層の硬さはアスカF硬度計で35、熱伝導性複合シートの熱伝導率は $2.5 \times 10^{-3}$  cal/cm·sec·℃であった。

#### 【0033】実施例2

ジメチルシロキサン単位95mol%、メチルビニルシロキサン単位5mol%からなる25℃における粘度が4000cpのビニル基含有オルガノポリシロキサン100重量部、および酸化アルミニウム粉末、アドマファインアルミナAO-40R〔商品名、アドマテックス（株）製〕400重量部、平均粒径1μmの水酸化アルミニウム粉末50重量部を160℃で3時間混練し、ベースを作成した。冷却後、Aサイドとしてベース100重量部に塩化白金酸のビニルシロキサン錯体（白金含有量1重量%）0.1重量部、25℃における粘度が400cpのジメチルビニルシロキシ両末端封止のジメチルポリシロキサン1.6重量部を均一に混合した。Bサイドとしてベース100重量部にエチルシクロヘキサノール0.02重量部、式



で示されるメチルヒドロジェンポリシロキサン1.7重量部を均一に混合した。このようにして、AサイドとBサイドを1対1で混合することにより硬化する2液タイプの付加型液状シリコーンゴム組成物を調製した。

【0034】図5に示した構成の装置を用い、この液状シリコーンゴム組成物を2液混合型射出成形機にセットした。厚さ0.2mmで幅400mmのガラスクロス補強放熱絶縁シート、TC-20CG〔商品名、信越化学工業（株）製〕を150℃に加熱したフッ素樹脂コート金型に供給し、型締めしてからAサイド、Bサイドの液状シリコーンゴムを1対1で計量し、スタティックミキサーで混合してからノズルを通して金型内へ射出した。40秒後金型を開け、ガラスクロス補強放熱絶縁シートを移動す

ることにより、放熱絶縁シートの上に厚さ5mmの低硬度熱伝導性シリコーンゴム層が成形された複合シートを取り出した。これを繰り返すことにより連続的に成形を行うことができた。得られた熱伝導性複合シートを乾燥機中で150℃、1時間熱処理して製品とした。得られた製品の低硬度熱伝導性シリコーンゴム層の硬さはアスカF硬度計で75、熱伝導性複合シートの熱伝導率は $3.2 \times 10^{-3}$  cal/cm·sec·℃であった。

#### 【0035】

10 【発明の効果】以上に説明したように、本発明は、網目状補強材に熱伝導性充填剤配合のシリコーンゴムを被覆硬化させた放熱絶縁シートと、熱伝導性充填剤を配合した硬化後の硬さが非常に柔らかい未硬化の付加型液状シリコーンゴムを一体化し、液状シリコーンゴムを成形硬化することにより熱伝導性複合シートを製造する方法である。これによれば、一体成形時の応力により放熱絶縁シートが変形することがなく、自動射出成形、連続コーティング成形等により大量生産が可能であり、生産コストを大幅に下げることができた。本発明の方法によって製造される熱伝導性複合シートの低硬度熱伝導性シリコーンゴム層は低荷重で圧縮できるので、集積回路素子と放熱器の種々の隙間に設置可能であり、集積回路素子から発生する熱を効率よく放熱器に逃がすことができる。また、補強された放熱絶縁シートがあるので容易に組立作業ができ、低硬度熱伝導性シリコーンゴム層の粘着性により熱伝導性複合シートを集積回路素子上に固定可能で、設置が容易である。

#### 【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明の方法によって製造された熱伝導性複合シートの断面構成の一例を示した図である。

【図2】本発明の方法によって製造された熱伝導性複合シートの断面構成の一例を示した図である。

【図3】本発明の方法によって製造された熱伝導性複合シートを集積回路素子の放熱に用いた場合の一例を示した図である。

【図4】本発明の熱伝導性複合シートの製造方法の一例を示した説明図である。

【図5】本発明の熱伝導性複合シートの製造方法の一例を示した説明図である。

#### 【符号の説明】

- 1 放熱絶縁シート
- 2 低硬度熱伝導性シリコーンゴム層
- 3 ガラスクロス
- 4 集積回路素子
- 5 プリント基板
- 6 放熱器
- 7 スタティックミキサー
- 8 未硬化液状シリコーンゴム
- 9 金型
- 10 ノズル

(6)

特開平6-155517

9

10

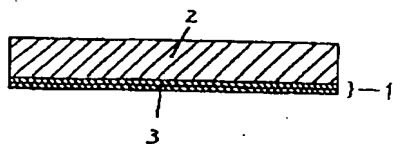
11 ナイフコーター

\* 13 セパレーター

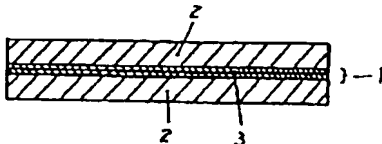
12 加熱炉

\*

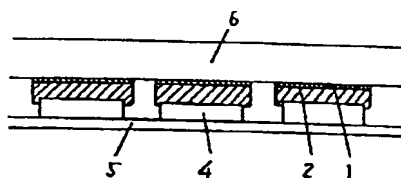
【図1】



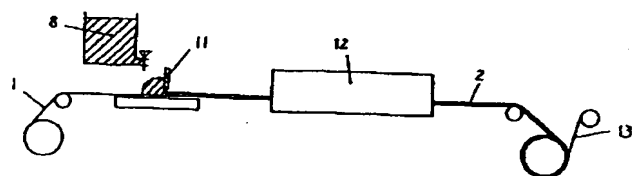
【図2】



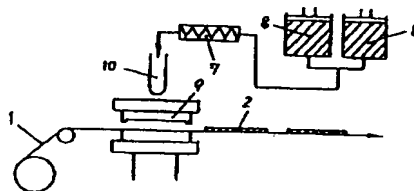
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/36

// B 2 9 K 19:00

83:00

105:06

B 2 9 L 9:00

31:34

4F

4F

(72) 発明者 関矢 登喜男

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料

技術研究所内